

Предисловие к девятому изданию

Предисловие к пятому изданию

Глава 1.

## **ЧИСЛО, ПЕРЕМЕННАЯ, ФУНКЦИЯ**

§ 1. Действительные числа. Изображение действительных чисел точками числовой оси

§ 2. Абсолютная величина действительного числа

§ 3. Переменные и постоянные величины

§ 4. Область изменения переменной величины

§ 5. Упорядоченная переменная величина. Возрастающая и убывающая переменные величины. Ограниченная переменная величина

§ 6. Функция

§ 7. Способы задания функции

§ 8. Основные элементарные функции. Элементарные функции

§ 9. Алгебраические функции

§ 10. Полярная система координат

*Упражнения к главе 1*

Глава 2.

## **ПРЕДЕЛ. НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИЙ**

§ 1. Предел переменной величины. Бесконечно большая переменная величина

§ 2. Предел функции

§ 3. Функция, стремящаяся к бесконечности. Ограниченные функции

§ 4. Бесконечно малые и их основные свойства

§ 5. Основные теоремы о пределах

§ 6. Предел функции  $\frac{\sin x}{x}$  при  $x \rightarrow 0$

§ 7. Число  $e$

§ 8. Натуральные логарифмы

§ 9. Непрерывность функций

§ 10. Некоторые свойства непрерывных функций

§ 11. Сравнение бесконечно малых

*Упражнения к главе 2*

Глава 3.

## **ПРОИЗВОДНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ**

§ 1. Скорость движения

§ 2. Определение производной

§ 3. Геометрическое значение производной

§ 4. Дифференцируемость функций

§ 5. Производная от функции  $y = x^n$  при  $n$  целом и положительном

§ 6. Производные от функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$

§ 7. Производные: постоянной, произведения постоянной на функцию, суммы, произведения, частного

§ 8. Производная логарифмической функции

§ 9. Производная от сложной функции

§ 10. Производные функций  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = \ln |x|$

§ 11. Неявная функция и ее дифференцирование

§ 12. Производные степенной функции при любом действительном показателе, показательной функции, сложной показательной функции

§ 13. Обратная функция и ее дифференцирование

§ 14. Обратные тригонометрические функции и их дифференцирование

§ 15. Таблица основных формул дифференцирования

§ 16. Параметрическое задание функции

§ 17. Уравнения некоторых кривых в параметрической форме

§ 18. Производная функции, заданной параметрически

§ 19. Гиперболические функции

§ 20. Дифференциал

- § 21. Геометрическое значение дифференциала
  - § 22. Производные различных порядков
  - § 23. Дифференциалы различных порядков
  - § 24. Производные различных порядков от неявных функций и функций, заданных параметрически
  - § 25. Механическое значение второй производной
  - § 26. Уравнения касательной и нормали. Длины подкасательной и поднормали
  - § 27. Геометрическое значение производной радиус-вектора по полярному углу
- Упражнения к главе 3.*

Глава 4.

### **НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕМЫ О ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЯХ**

- § 1. Теорема о корнях производной (теорема Ролля)
  - § 2. Теорема о конечных приращениях (теорема Лагранжа)
  - § 3. Теорема об отношении приращений двух функций (теорема Коши)
  - § 4. Предел отношения двух бесконечно малых величин
  - § 5. Предел отношения двух бесконечно больших величин
  - § 6. Формула Тейлора
  - § 7. Разложение по формуле Тейлора функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$
- Упражнения к главе 4*

Глава 5.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ФУНКЦИЙ**

- § 1. Постановка задачи
  - § 2. Возрастание и убывание функции
  - § 3. Максимум и минимум функций
  - § 4. Схема исследования дифференцируемой функции на максимум и минимум с помощью первой производной
  - § 5. Исследование функции на максимум и минимум с помощью второй производной
  - § 6. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
  - § 7. Применение теории максимума и минимума функций к решению задач
  - § 8. Исследование функции на максимум и минимум с помощью формулы Тейлора
  - § 9. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба
  - § 10. Асимптоты
  - § 11. Общий план исследования функций и построения графиков
  - § 12. Исследование кривых, заданных параметрически
- Упражнения к главе 5*

Глава 6.

### **КРИВИЗНА КРИВОЙ**

- § 1. Длина дуги и ее производная
  - § 2. Кривизна
  - § 3. Вычисление кривизны
  - § 4. Вычисление кривизны линии, заданной параметрически
  - § 5. Вычисление кривизны линии, заданной уравнением в полярных координатах
  - § 6. Радиус и круг кривизны. Центр кривизны. Эволюта и эвольвента
  - § 7. Свойства эволюты
  - § 8. Приближенное вычисление действительных корней уравнения
- Упражнения к главе 6*

Глава 7.

### **КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ**

- § 1. Комплексные числа. Исходные определения
- § 2. Основные действия над комплексными числами
- § 3. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа
- § 4. Показательная функция с комплексным показателем и ее свойства.
- § 5. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа

- § 6. Разложение многочлена на множители
- § 7. О кратных корнях многочлена
- § 8. Разложение многочлена на множители в случае комплексных корней
- § 9. Интерполирование. Интерполяционная формула Лагранжа
- § 10. Интерполяционная формула Ньютона
- § 11. Численное дифференцирование
- § 12. О наилучшем приближении функций многочленами. Теория Чебышева

#### ***Упражнения к главе 7***

Глава 8.

### **ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

- § 1. Определение функции нескольких переменных
- § 2. Геометрическое изображение функции двух переменных
- § 3. Частное и полное приращение функции
- § 4. Непрерывность функции нескольких переменных
- § 5. Частные производные функции нескольких переменных
- § 6. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных
- § 7. Полное приращение и полный дифференциал
- § 8. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях
- § 9. Приложение дифференциала к оценке погрешности при вычислениях
- § 10. Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции
- § 11. Производная от функции, заданной неявно
- § 12. Частные производные различных порядков
- § 13. Поверхности уровня
- § 14. Производная по направлению
- § 15. Градиент
- § 16. Формула Тейлора для функции двух переменных
- § 17. Максимум и минимум функции нескольких переменных
- § 18. Максимум и минимум функции нескольких переменных, связанных данными уравнениями (условные максимумы и минимумы)
- § 19. Получение функции на основании экспериментальных данных по методу наименьших квадратов
- § 20. Особые точки кривой

#### ***Упражнения к главе 8***

Глава 9.

### **ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ К ГЕОМЕТРИИ В ПРОСТРАНСТВЕ**

- § 1. Уравнения кривой в пространстве
- § 2. Предел и производная векторной функции скалярного аргумента. Уравнение касательной к кривой. Уравнение нормальной плоскости
- § 3. Правила дифференцирования векторов (векторных функций)
- § 4. Первая и вторая производные вектора по длине дуги. Кривизна кривой. Главная нормаль. Скорость и ускорение точки в криволинейном движении
- § 5. Соприкасающаяся плоскость. Бинормаль. Кручение
- § 6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности

#### ***Упражнения к главе 9***

Глава 10.

### **НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

- § 1. Первообразная и неопределенный интеграл
- § 2. Таблица интегралов
- § 3. Некоторые свойства неопределенного интеграла
- § 4. Интегрирование методом замены переменного или способом подстановки
- § 5. Интегралы от некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен

- § 6. Интегрирование по частям
  - § 7. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование
  - § 8. Разложение рациональной дроби на простейшие
  - § 9. Интегрирование рациональных дробей
  - § 10. Интегралы от иррациональных функций
  - § 11. Интегралы вида  $R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$
  - § 12. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций
  - § 13. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок
  - § 14. О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции
- Упражнения к главе 10*

Глава 11.

### **ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

- § 1. Постановка задачи. Нижняя и верхняя интегральные суммы
  - § 2. Определенный интеграл. Теорема о существовании определенного интеграла
  - § 3. Основные свойства определенного интеграла
  - § 4. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
  - § 5. Замена переменного в определенном интеграле
  - § 6. Интегрирование по частям
  - § 7. Несобственные интегралы
  - § 8. Приближенное вычисление определенных интегралов
  - § 9. Формула Чебышева
  - § 10. Интегралы, зависящие от параметра. Гамма-функция
  - § 11. Интегрирование комплексной функции действительного переменного
- Упражнения к главе 11*

ГЛАВА 12

### **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА**

- § 1. Вычисление площадей в прямоугольных координатах
- § 2. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах
- § 3. Длина дуги кривой
- § 4. Вычисление объема тела по площади параллельных сечений
- § 5. Объем тела вращения
- § 6. Площадь поверхности тела вращения
- § 7. Вычисление работы с помощью определенного интеграла
- § 8. Координаты центра тяжести
- § 9. Вычисление момента инерции линии, круга и цилиндра с помощью определенного интеграла

*Упражнения к главе 12*

Предметный указатель